

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-64968

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	X	6921-4E		
	N	6921-4E		
B 2 4 C 1/00	Z			
H 0 5 K 3/00	K			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

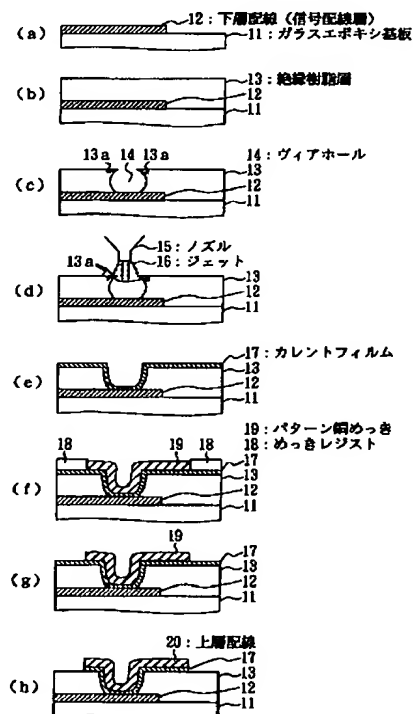
(21) 出願番号	特願平6-198875	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成6年(1994)8月24日	(72) 発明者	中久木 穂 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	高橋 良郎 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	烏野 ゆたか 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 清水 守 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板のビアホールの形成方法とそれを用いた多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 研削剤を水流と共に高圧力で吹き付けて絶縁層の膜減りを極力抑えながらオーバーハング部の除去を行うことにより、上層・下層の接続を確実にすることができるプリント配線板におけるビアホール14の形成方法とそれを用いた多層プリント配線板の製造方法を提供する。

【構成】 信号配線層と絶縁樹脂層を順次形成するビルドアップ工法によるプリント配線板のビアホール14の形成方法において、前記ビアホール14を形成する際に生じるオーバーハング部13aに、ノズル15より研削剤を含んだ水流（ジェット）16を吹き付けることにより、オーバーハング部13aを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号配線層と絶縁樹脂層を順次形成するビルドアップ工法によるプリント配線板のビアホール形成方法において、前記ビアホールを形成する際に生じるオーバーハング部に研削剤を含んだ水流を吹き付けることにより、前記オーバーハング部を除去することを特徴とするプリント配線板のビアホール形成方法。

【請求項2】 請求項1記載のプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記ビアホール内の信号配線層上に保護膜を被覆し、前記オーバーハング部を除去することを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載のプリント配線板のビアホールの形成方法において、水に対する前記研削剤の濃度が20%であることを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項4】 請求項1又は2記載のプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記研削剤がアルミナ質であることを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項5】 請求項1又は2記載のプリント配線板のビアホールの方法において、前記研削剤がシリコンカーバイドを主体としたものであることを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5記載のプリント配線板のビアホールの形成方法を用いることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 信号配線層と絶縁樹脂層を順次形成するビルドアップ工法によるプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記ビアホールを形成する際に生じるオーバーハング部に研削剤を乾式で吹き付けることにより、前記オーバーハング部を除去することを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項8】 請求項7記載のプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記ビアホール内の信号配線層上に保護膜を被覆し、前記オーバーハング部を除去することを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項9】 請求項7又は8記載のプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記研削剤がシリコンカーバイドを主体としたものであることを特徴とするプリント配線板のビアホールの形成方法。

【請求項10】 請求項7、8又は9記載のプリント配線板のビアホールの形成方法を用いることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント配線板にお

るビアホールの形成方法とそれを用いた多層プリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、このような分野の技術としては、例えば、“表層プリント配線板「SLC」とその応用”，プリント回路学会，1991，塚田 裕著，9頁～15頁に記載されるものがあった。図3は従来のビアホールの形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

10 【0003】 それによると、ビルドアップ工法によるプリント配線板におけるビアホール形成は、基板1上に下層配線2をエッチングなどで形成し、絶縁層となり得る感光性を付与された樹脂3を塗布・乾燥し、ビアホールとなるべき部分をマスクし露光をする。その後、現像することにより、図3(a)に示すように、ビアホール4が形成される。

【0004】 ここで、そのビアホール4の上部にはオーバーハング部3aが形成される。そこで、このオーバーハング部3aを除去するため、樹脂を完全硬化させた後、バフ研磨などを施し、過マンガン酸塩などを用いて樹脂を粗化した後、図3(b)に示すように、めっきレジストのホトリソ工程と無電解銅めっき5、電解銅めっき6(上層配線)を行って、上層配線6と下層配線2の接続がなされる。多層化にあたっては、これらの工程を繰り返して行うようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、以上述べた方法では、ビアホールを形成した後、樹脂の感光特性からオーバーハングが生じ、そのまま後のウェット工程を行った場合、ビアホール内の気泡は、オーバーハングがあるために十分排出されないの

30 【0006】 また、そのオーバーハングを除去するため、バフ研磨などを行う場合には、塗布した絶縁層がオーバーハングの厚み以上失われるため、予め厚く塗布しなければならないことや、バフ研磨の際にオーバーハング部がビアホール内部に折れ込んでしまっ

40 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、

(1) 信号配線層と絶縁樹脂層を順次形成するビルドアップ工法によるプリント配線板のビアホールの形成方法において、前記ビアホールを形成する際に生じるオ

50

オーバーハング部に研削剤を含んだ水流を吹き付けることにより、該オーバーハング部を除去するようにしたものである。

【0008】(2) 上記(1)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、前記ビアホール内の信号配線層上に保護膜を被覆し、前記オーバーハング部を除去する。

(3) 上記(1)又は(2)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、水に対する前記研削剤の濃度が20%である。

【0009】(4) 上記(1)又は(2)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、前記研削剤がアルミナ質である。

(5) 上記(1)又は(2)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、前記研削剤がシリコンカーバイドを主体としたものである。

(6) 上記(1)、(2)、(3)、(4)又は(5)記載のプリント配線板のビアホール形成方法を用いて多層プリント配線板を製造するようにしたものである。

【0010】(7) 信号配線層と絶縁樹脂層を順次形成するビルドアップ工法によるプリント配線板のビアホール形成方法において、前記ビアホールを形成する際に生じるオーバーハング部に研削剤を乾式で吹き付けることにより、該オーバーハング部を除去するようにしたものである。

(8) 上記(7)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、前記ビアホール内の信号配線層上に保護膜を被覆し、前記オーバーハング部を除去するようにしたものである。

【0011】(9) 上記(7)又は(8)記載のプリント配線板のビアホール形成方法において、前記研削剤がシリコンカーバイドを主体としたものである。

(10) 上記(7)、(8)又は(9)記載のプリント配線板のビアホール形成方法を用いて多層プリント配線板を製造するようにしたものである。

【0012】

【作用】本発明によれば、上記したように、ビルトアップ工法によるプリント配線板におけるビアホール形成において、ビアホールを露光・現像・樹脂硬化した後、ジェットスクラブにより研削剤を水流と共に高圧力で吹き付けるか、又は研削剤を乾式で吹き付けることに *

*より、ビアホールのオーバーハング部を確実に選択的に除去できる。

【0013】また、絶縁樹脂層の膜減りも極端に少ないため、膜減り分を見込んで、必要以上の膜厚を持って塗布する必要がなくなる。更に、ビアホール径が異なる場合においても、研削剤の番手を変更するだけで対応できるなどの利点がある。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

(1) 図1(a)に示すように、ベースとなるガラスエポキシ基板11(FR-4、厚さ0.9mm)に対し、予め接着されている銅箔をエッチングにより下層配線12(信号配線層)を形成した。

【0015】(2) 図1(b)に示すように、感光性エポキシ樹脂(日本チバガイギー：PR52)をバーコート法により下層配線12の形成面一面に塗布し、80℃で30分間乾燥させ、厚さ40μmの絶縁樹脂層13を形成した。

(3) 図1(c)に示すように、ビアホールとするべき部分をマスクしたホトマスクを使用し、超高圧水銀灯を光源とする露光機を持って、露光エネルギー3000mJ/cm²で露光した。現像液(日本チバガイギー：DY90)で現像後、90℃、30分間、次いで、140℃、60分間の熱処理を施し、樹脂を完全硬化させ、ビアホール径80μm、70μm、60μmのビアホール14を形成した。ここで、ビアホール14にはオーバーハング部13aが形成される。

【0016】(4) この作製した基板に対し、図1(d)に示すように、ノズル15からのジェット16(研削剤を含んだ水流)による、つまり、表1に示すジェットスクラブ(水+粉)条件によりオーバーハング部13aの除去を試みた。その結果、研削剤番手#220、スラリー濃度20%、圧力5kg/cm²、ノズル距離45mm、吹き付け時間240秒とした場合、基板のオーバーハング部13aの除去を完全に行うことができた。

【0017】

【表1】

	研削剤番手	スラリー濃度	圧 力	ノズル距離	吹き付け時間
基板No.1	#220	20%	2.8kg/cm ²	90mm	15秒
基板No.2	#220	20%	5.0kg/cm ²	90mm	240秒
基板No.3	#220	20%	5.0kg/cm ²	45mm	240秒
基板No.4	#400	20%	5.0kg/cm ²	90mm	240秒
基板No.5	#400	20%	5.0kg/cm ²	45mm	240秒

【0018】(5) この基板に対し、図1(e)に示すように、無電解銅めっきでカレントフィルム17を形成した。

(6) 次に、図1(f)に示すように、ポジ型液状レジストを持ってめっきレジスト18を形成し、パターン銅めっき19を施した。

(7) 次に、図1(g)に示すように、前記めっきレジスト18を剥離した。

【0019】(8) 次に、図1(h)に示すように、パターン銅めっき19以外のカレントフィルム17のみを選択的に除去することにより、上層配線20を得た。このようにして、下層配線12と上層配線20とをビアホール14を持って接続し得る配線板を得た。なお、ジ *

* エットスクラブにおいて、表1に示すように、水に対する研削剤の濃度を20%にすることが望ましく、また、研削剤としては、例えば、アルミナ質又はシリコンカーバイドを主体としたものが望ましい。

【0020】作製した配線板の層間接続性を確認するため、各ビアホール径それぞれ81個、730個、1539個で接続されている配線間の接続抵抗を4端子法により測定した。結果は、表2のようであり、その接続性は、オーバーハング部を除去せずに上層配線を形成した比較例に比べ大きく向上した。

【0021】

【表2】

単位：Ω

	81 ヴィアホール			730 ヴィアホール			1539 ヴィアホール		
	80μm	70μm	60μm	80μm	70μm	60μm	80μm	70μm	60μm
実施例	0.8	0.9	1.0	6.6	7.6	8.5	14.1	15.1	17.9
比較例	1.2	1.1	1.1	11.0	10.0	—	—	20.0	—

(注) —は配線オープン

【0022】上記実施例では、絶縁樹脂層13として感光性エポキシ樹脂を用いた場合について述べたものであるが、絶縁樹脂層13はエポキシ樹脂に限定されるものでなく、また、感光性を有するものである必要はない。さらに、上記実施例の接続性評価は、オーバーハング部除去が完全であったものについてのみ行ったものであるが、研削剤として#400を選択した場合においても、ノズル距離を20～40mmに設定すること、あるいは圧力を5.5～7.0kg/cm²に設定すること、あるいは吹き付け時間を300～480秒とすることにより、オーバーハング部除去が完全に行えるため、層間接続信頼性は向上する。

【0023】また、研削剤が#220で圧力を3.0～5.0kg/cm²の範囲に設定した場合でも、ノズル距離を20～40mmに設定すること、あるいは吹き付け時間を240秒以上とすることにより、オーバーハング除去を完全に行うことができる。以上のように、ジェットスクラブ法によるオーバーハング部除去は、研削剤の番手、圧力、ノズル距離、吹き付け時間の各条件を適正に設定することで可能となる。

【0024】図2は本発明の第2実施例を示すビアホールの形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。この第2実施例では、図2(a)～図2

(c)に示すように、ビアホール14を形成するまで、第1実施例と同様である。そこで、図2(c)において、ビアホール14内の下層配線12上に、ネガ型液状レジストをビアホール内部を含め、絶縁樹脂層13一面に塗布し、ビアホール14内部に対してのみ露光し、レジスト硬化させた保護膜21でビアホール1

※4内に露出している下層配線12を被覆する。

【0025】その後、第1実施例1と同様に、図2

(d)に示すように、ジェットスクラブ法によりオーバーハング部13aを除去した後、下層配線12上の保護膜21を剥離する。次いで、第1実施例と同様にめっきにより、上層配線20を形成し、上層配線20と下層配線12とを接続し得る配線板を得る。

【0026】この第2実施例では下層配線12を被覆する手段として、ネガ型液状レジストを用いたが、オーバーハング部除去時における下層配線のダメージを防ぐことができ、かつ選択的に被覆ができるものであれば、これに限定されるものではない。図4は本発明の第3実施例を示すビアホールの形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

【0027】(1) 図4(a)に示すように、ベースとなる基板31(厚さ0.9mm, 12μm銅箔両面板, 利昌工業社製)に対して、エッチングで下層配線32(信号配線層)を形成する。

(2) 図4(b)に示すように、感光性エポキシ樹脂(プロビマーPR52, 日本チバガイギー社製)をバークコート法により基板一面に塗布し、乾燥させ、厚さ40μmの絶縁樹脂層33を得る。

【0028】(3) 図4(c)に示すように、ビアホールとなる部分をマスクしたホトマスクを使用し、超高圧水銀灯を光源とする平行光露光機で露光後、現像を行い、ビアホール34を形成する。この時に、ビアホール34にはオーバーハング部33aが形成される。

(4) 図4(d)に示すように、絶縁樹脂層を完全硬化させた後、ノズル41よりサンドブラスト(エア+粉)

42により研削剤4, #600, 圧力3~5 kg/cm²でブラスト処理する。

【0029】(5)この後、図4(e)に示すように、無電解銅めっきでカレントフィルム37を形成する。

(6)次いで、図4(f)に示すように、ポジ型液状レジストを持ってめっきレジスト38を形成後、パターン銅めっき39を施した。

(7)次いで、図4(g)に示すように、前記めっきレジスト38を剥離した後、パターン銅めっき39以外のカレントフィルム37を選択的に除去し、上層配線40を得た。

【0030】図5は本発明の第4実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。この第4実施例では、図5(a)~図5

(c)に示すように、ビアホール34を形成するまで、第3実施例と同様である。そこで、図5(c)において、ビアホール34内の下層配線32上に、ネガ型液状レジストをビアホール34内部を含め、絶縁樹脂層33一面に塗布し、ビアホール34内部に対してのみ露光し、レジスト硬化させた保護膜51でビアホール34内に露出している下層配線32を被覆する。

【0031】その後、第3実施例と同様に、図5(d)に示すように、ノズル41よりサンドブラスト42によりブラスト処理し、オーバーハング部33aを除去した後、下層配線32上の保護膜51を剥離する。次いで、第1実施例と同様にめっきにより、上層配線40を形成し、上層配線40と下層配線32とを接続し得る配線板を得る。

【0032】なお、サンドブラストにおいて、例えば、研削剤がシリコンカーバイドを主体とするのが望ましい。この第4実施例では下層配線32を被覆する手段として、ネガ型液状レジストを用いるが、オーバーハング部除去時における下層配線のダメージを防ぐことができ、かつ選択的に被覆ができるものであれば、これに限定されるものではない。

【0033】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0034】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

(1)請求項1, 3~6記載の発明によれば、絶縁樹脂層、例えば、感光性樹脂に対してビアホール形成をした際に生じるオーバーハングを除去するため、研削剤を水流と共に高圧力で吹き付けるようにしたので、ビアホールのオーバーハング部を確実に選択的に除去できる。

*【0035】また、絶縁樹脂層の膜減りも極端に少ないため、膜減り分を見込んで、必要以上の膜厚を持って塗布する必要がなくなる。更に、ビアホール径が異なる場合においても、研削剤の番手を変更するだけで対応できるなどの利点がある。

(2)請求項2記載の発明によれば、下層配線がジェットスクラブによって影響を受けることが全くなくなるため、下層配線厚が非常に薄い場合にも適用可能である。

10 【0036】(3)請求項7, 9, 10記載の発明によれば、絶縁樹脂層、例えば、感光性樹脂に対してビアホール形成をした際に生じるオーバーハング部を除去するため、研削剤を高圧力で吹き付けるようにしたので、ビアホールのオーバーハング部を確実に除去できる。また、絶縁樹脂層の膜減りも極端に少ないため、膜減り分を見込んで、必要以上の樹脂を前もって塗布する必要がなくなる。さらに、ビアホール径が著しく異なる場合においても、研削剤の番手を変更するだけで対応できるなどの利点がある。

20 【0037】(4)請求項8記載の発明によれば、下層配線がサンドブラストによって影響を受けることが全くなくなるため、下層配線厚が非常に薄い場合にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

【図2】本発明の第2実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

【図3】従来のビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

30 【図4】本発明の第3実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

【図5】本発明の第4実施例を示すビアホール形成方法を用いたプリント配線板の製造工程断面図である。

【符号の説明】

11 ガラスエポキシ基板

12, 32 下層配線 (信号配線層)

13, 33 絶縁樹脂層

13a, 33a オーバーハング部

14, 34 ビアホール

40 15, 41 ノズル

16 ジェット

17, 37 カレントフィルム

18, 38 めっきレジスト

19, 39 パターン銅めっき

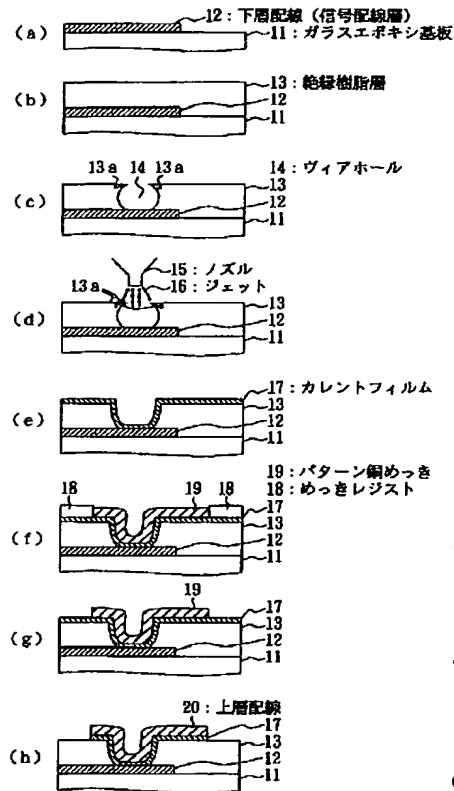
20, 40 上層配線

21, 51 保護膜

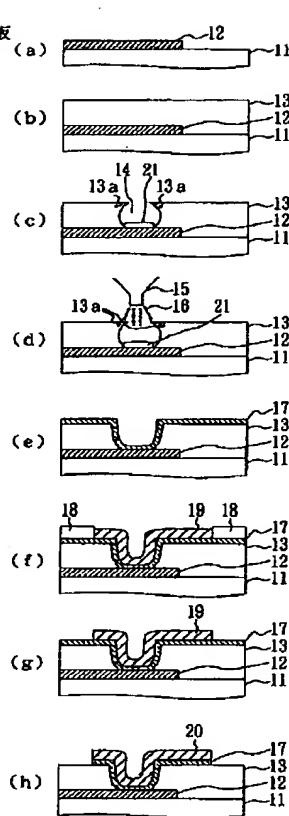
31 基板

* 42 サンドブラスト (エア+粉)

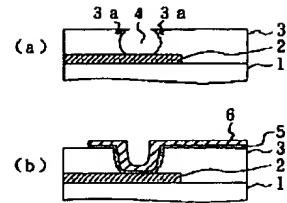
【図 1】



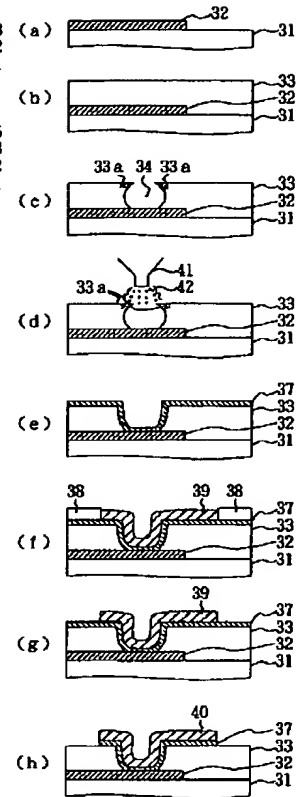
【図 2】



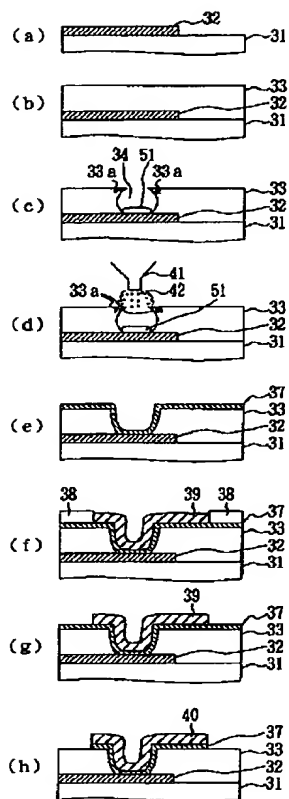
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 小澤 進

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気

工業株式会社内